

# PHOTOELECTRIC CONVERTER, SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE USING IT AND AUTOMATIC FOCUS CAMERA

**Publication number:** JP11191867

**Publication date:** 1999-07-13

**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU

**Applicant:** CANON KK

**Classification:**

- international: **G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34; H04N5/232; H04N5/335; G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34; H04N5/232; H04N5/335; (IPC1-7): H04N5/335; G02B7/28; G02B7/34; G03B13/36**

- European: **G02B7/28; H04N5/232F**

**Application number:** JP19970357634 19971225

**Priority number(s):** JP19970357634 19971225

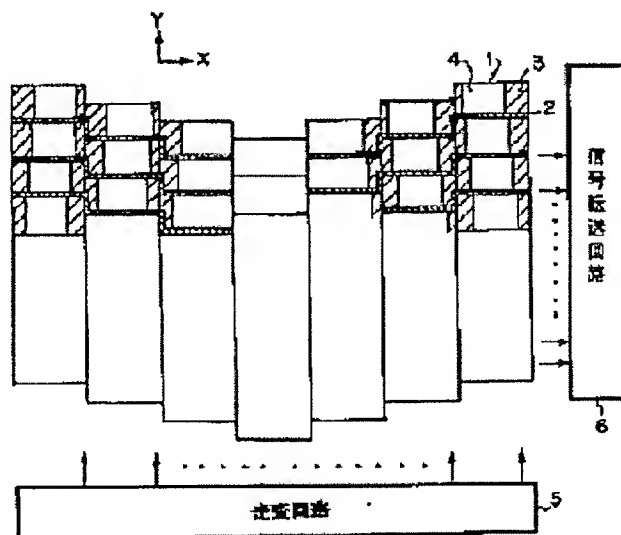
**Also published as:**

EP0926527 (A2)  
US6704051 (B1)  
EP0926527 (A3)  
EP0926527 (B1)  
DE69835578T (T2)

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP11191867

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correct ununiformity of a luminous quantity generated in an optical system by correcting an aberration generated in the optical system of the solid-state image pickup device by the photoelectric converter. **SOLUTION:** Apertures for photoelectric conversion are placed with deviations in a photoelectric conversion area in the photoelectric converter. Or each aperture rate of aperture areas 4 is varied with each placed position. In this case, the position of the aperture area 4 is deviated by deviating a pitch of pixels. Or a shape of a light shield layer 3 is deviated stepwise to deviate positions of the aperture area 4. Or a pitch of either pixel array in a horizontal or a vertical direction is changed and the shape of the light shield layer is stepwise deviated to deviate the aperture position in both the horizontal and vertical directions within a plane.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list****10** family members for: **JP11191867**

Derived from 7 applications

[Back to JP11191867](#)

- 1 Photoelectric conversion device, and image pickup device and autofocus camers using the same**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU (JP) **Applicant:** CANON KK (JP)  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34 (+9)  
**Publication info:** **CN1225540 A** - 1999-08-11
- 2 Photoelectric conversion device, and image pickup device and autofocus camera using the same**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU (JP) **Applicant:** CANON KK (JP)  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G02B7/28; G03B13/36; G02B7/34 (+7)  
**Publication info:** **DE69835578D D1** - 2006-09-28
- 3 Photoelectric conversion device, and image pickup device and autofocus camera using the same**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU (JP) **Applicant:** CANON KK (JP)  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G02B7/28; G03B13/36; G02B7/34 (+7)  
**Publication info:** **DE69835578T T2** - 2006-12-21
- 4 Photoelectric conversion device, and image pickup device and autofocus camera using the same**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU (JP) **Applicant:** CANON KK (JP)  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34 (+8)  
**Publication info:** **EP0926527 A2** - 1999-06-30  
**EP0926527 A3** - 2000-09-20  
**EP0926527 B1** - 2006-08-16
- 5 PHOTOELECTRIC CONVERTER, SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE USING IT AND AUTOMATIC FOCUS CAMERA**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU **Applicant:** CANON KK  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34 (+11)  
**Publication info:** **JP3461275B2 B2** - 2003-10-27  
**JP11191867 A** - 1999-07-13
- 6 Photoelectric conversion device, and image pickup device and autofocus camera using the same**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU (JP) **Applicant:** CANON KK (JP)  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34 (+8)  
**Publication info:** **TW434913B B** - 2001-05-16
- 7 Photoelectric conversion device correcting aberration of optical system, and solid state image pick-up apparatus and device and camera using photoelectric conversion device**  
**Inventor:** TAKAHASHI HIDEKAZU (JP) **Applicant:** CANON KK (JP)  
**EC:** G02B7/28; H04N5/232F **IPC:** G03B13/36; G02B7/28; G02B7/34 (+9)  
**Publication info:** **US6704051 B1** - 2004-03-09

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-191867

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N 5/335

Z

G 0 2 B 7/34

G 0 2 B 7/11

C

7/28

N

G 0 3 B 13/36

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-357634

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 12月25日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72) 発明者 高橋 秀和

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ

ノン株式会社内

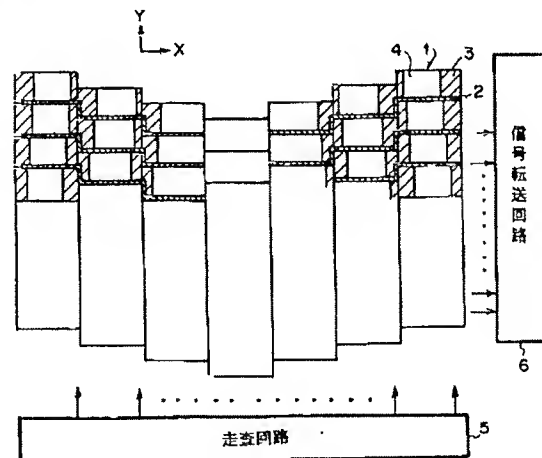
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 光電変換装置とこれを用いた固体撮像装置及びオートフォーカスカメラ

(57) 【要約】

【課題】 固体撮像装置の光学系で発生する収差を、光電変換装置上で補正し、光学系で発生する光量の不均一性を補正することを課題とする。

【解決手段】 光電変換装置は光電変換を行う開口位置を光電変換領域内でずらして配置したことを特徴とする。光電変換を行う開口領域の開口率を配置位置毎に変化させたことを特徴とする。画素のピッチをずらして開口領域の位置をずらしたことを特徴とする。遮光層の形状を段階的にずらして開口領域の位置をずらしたことを特徴とする。水平又は垂直方向の片方の画素列のピッチを変化させ、かつ、遮光層の形状を段階的にずらして、水平垂直両方向の開口位置を面内でずらしたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換領域内で光電変換を行う開口領域の位置を隣接する開口領域とずらして配置したことを特徴とする光電変換装置。

【請求項2】 光電変換領域内で光電変換を行う開口領域の開口率を配置位置毎に変化させたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項3】 請求項1に記載の光電変換装置において、画素のピッチを隣接する画素のピッチとずらすことにより、前記開口領域の位置をずらしたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項4】 請求項1に記載の光電変換装置において、遮光層の形状を隣接する遮光層と段階的にずらすことにより前記開口領域の位置をずらしたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項5】 請求項1に記載の光電変換装置において、水平又は垂直方向の隣接する画素列のピッチを変化させ、かつ、前記画素内の遮光層の形状を段階的にずらして、水平及び垂直両方向の開口位置を面内でずらしたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項6】 光電変換領域内の画素が隣接する画素と湾曲して配列されたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載の光電変換装置を用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項8】 請求項1～6のいずれか1項に記載の光電変換装置を用いたことを特徴とするオートフォーカスカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズ等の光学系を通して光を光電変換する光電変換装置とこれを用いた例えば光学系を含めた固体撮像装置及びオートフォーカスカメラに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光電変換素子を2次元状に配列させた光電変換装置は図7に示す様な構成になっている。同図において、1は光電変換素子である画素、2は出力線、3は遮光膜、4は開口領域、5は走査回路、6は信号転送回路である。画素1は $m \times n$ に2次元に決まったピッチで配置されている。又、開口部4は、画素1に対応して同じ形状、同じ位置、同じ開口面積となっている。走査回路5は2次元状に配置された画素1を水平方向と垂直方向にそれぞれ走査し、信号転送回路6に出力する。

【0003】従来の光電変換装置は2次元的に光電変換された信号を、信号転送回路6から時系列的に出力し、NTSCやHDTV等の規格に合わせた信号処理を行い、外部へ出力させている。その後、外部の信号処理回路で信号処理を行ってTVやモニタ上に再生させる事ができる。この場合、光電変換装置上に結像された画像

は、1対1でTVモニタ上に再生できるので、撮像レンズに収差がなければ、正確な画像再生が可能である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、光学系で収差が発生する場合、例えば、カメラのオートフォーカス（AF）センサに用いる場合、以下の様な欠点があった。

【0005】AFの光線は、撮影対象物の放つ光像を入力し、対物レンズで集束して複数の反射ミラーで光束方向を変化して光電変換装置に入力して、対物レンズのフォーカスを合わせる構成としている。その際、各反射ミラーで反射されて集光されるが、各ミラー、対物レンズの収差により、ゆがんで集光される。例えば、撮影対象物が長方形のパターンの場合には、AFセンサである光電変換装置上では湾曲されて集光される。このため、従来は信号転送回路の後段の画像信号処理回路や信号処理ソフトを用いて補正していたが十分ではなかった。

【0006】従って、従来のセンサでこの映像を再生すると、長方形で再生されるべき映像が、湾曲形状で再生されてしまい、後段の信号処理で不具合が生じ、正確なAF動作が困難となっていた。

【0007】本出願に係る第1の発明の目的は、固体撮像装置の光学系で発生する収差を、光電変換装置上で補正することを目的とする。

【0008】又、第2の発明の目的として、光学系で発生する光量の不均一性、例えばレンズの周辺光量低下などを光電変換装置上で補正することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明は、実際に使われる固体撮像装置の光学系の収差に合わせて、光電変換領域内で各光電変換素子の開口位置を隣接する開口位置とずらしたことを特徴とする。又、第2の発明は、光電変換領域内で光電変換装置上に集光される光量に応じて、各光電変換素子の開口領域の開口率を配置位置毎に変化させたことを特徴とする。

【0010】さらに、上記光電変換装置において、画素のピッチを隣接する画素のピッチとずらして前記開口領域の位置をずらしたことを特徴とする。また、遮光層の形状を隣接する遮光層と段階的にずらして前記開口領域の位置をずらしたことを特徴とする。さらに、水平又は垂直方向の隣接する画素列のピッチを変化させ、かつ、前記画素内の遮光層の形状を段階的にずらして、水平及び垂直両方向の開口位置を面内でずらしたことを特徴とする。また、固体撮像装置及びオートフォーカスカメラは上記光電変換装置を用いたことを特徴とする。

【0011】【作用】上記構成において、光電変換装置の各開口部は実際の光学系の収差に合わせて配列されるため、光学系による画像の収差はここで補正される。例えば図2に示す光学系において、図4の様な開口部を湾

曲的に配列した光電変換装置を用いれば、再生画像は元の画像を正確に再現できる様になる。又、この開口部の開口率を光学系の光量に対応して形成することにより同一光量照射時において、同一の出力レベルを得ることが可能となる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）本発明の第1の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明の特徴を最も良く表す光電変換装置の平面図であり、同図において、1は光電変換素子である画素で、2は出力線であるAL配線、3は遮光膜であるAL2配線、4は光が入射される領域である開口領域、5は光電変換素子を駆動する走査回路、6は画素1からの信号を、外部へ出力するための信号転送回路である。光電変換素子である画素1は $m \times n$ の2次元に配列され、2次元の撮像が可能となっている。

【0013】図2は本発明を用いる一眼レフカメラの簡単な光学系を示している。同図において、7は画像を集光するためのレンズ、8はファインダー15へ光を反射させるためのクイックリターンミラー、9はAF（オートフォーカス）系へ光を反射させるサブミラー、10は光電変換装置である本発明のAF用センサ、11はメガネレンズ、12はAFセンサ10へ光を導くミラー、13はフォーカルプレーンシャッター、14は光線の主軸を示している。

【0014】本実施形態において、実際にAFセンサ10上で結像される形状は、図3に示す様に被写体である四辺形の実像に対応して、湾曲されている。従って、この補正を行うため、開口位置を図1に示した様に湾曲に配置したことを特徴としている。

【0015】図1において、Y方向に凹型の収差の補正のため、Y方向の画素列を隣接する画素列に対して、0.5～1.0画素ずつずらして配置する。また、X方向の下広がり収差の補正のため、遮光領域3を下広がりにする様に形成している。従って開口領域は図4に示した様にX方向、Y方向の光学系の収差の補正を含んだ位置に配列されるため、光電変換装置上で光学系収差の補正が可能となる。又、本実施形態において、各画素1の開口率を実際の光学系に合わせて周辺部へかけて大きくさせてあるため、出力のシェーディングも低減できる。

【0016】本実施形態において、光学系の結像位置の収差、光量不均一性を光電変換装置上で補正できる2次元光電変換装置が実現できた。それにより、AF精度の向上、信号処理回路の簡略化、光学系の低コスト化が可能となった。

【0017】本実施形態において、画素の形状を長方形としているが、正方形であっても又他の形状であっても同様の効果が得られる。又、光電変換素子は、CMOS型センサ、CCD、BASIS、CMD、S1Tなど、

どのタイプのセンサにも応用できるのは当然である。

【0018】さらに、本実施形態による応用例をAFのセンサに用いる例を示したが、要は光学系の歪をセンサの各画素の配置で補正することであるので、ビデオカメラやデジタルカメラ等のレンズを用いてセンサで被写体の画像を読み取るものであれば、適宜に適用できるものである。

【0019】（第2の実施形態）図5に本発明の第2の実施形態を示す。本実施形態において、画素1の配置は長方形配置であり、遮光層3のみで開口領域4を湾曲配置させた事を特徴とする。

【0020】本実施形態の場合、開口領域4の面積及び画素感度を同一とすれば、第1実施形態の場合より、画素サイズを大きくしなければならないが、遮光層3のみのパターンで開口位置を換えられるのが特徴であり、遮光層3のみの変更で様々な光学系に対応したセンサが実現できる。

【0021】例えば、図5に示す四辺形の画素1のうち、開口領域4が上下左右に、光学系の歪を補正する位置に配置するので、その残部に遮光層3を配置することで、面積的に絶対的に補正することはできないが、もともと光学的に光学系の歪の発生を防止しているため、本実施形態によって画像読み取り後の画像処理回路の補償を削減でき、コスト的にも安価にできる。

【0022】（第3の実施形態）図6に本発明の第3の実施形態を示す。図6において、光電変換素子である画素1の領域には、遮光層3と開口領域4とからなり、遮光層3の下部の一部に不図示の走査線領域を備え、この周囲には操作用の駆動回路や画像読み出し回路等が備えられている。

【0023】本実施形態において、ビデオカメラ、SV（スチール・ビデオ）カメラ等に用いられる光電変換装置に応用した場合である。通常低コストの光学系を用いた場合、たる型又は糸巻き収差が発生してしまう。その画像を補正せずに再生すると、その収差が再生画像に発生してしまうため、画像が劣化してしまう。

【0024】そのため本実施形態では、その収差を考慮した開口部配置を行うことにより、光電変換装置上で補正を行い、再生画像特性を向上させることが実現できる。

【0025】図6-(a)は、たる型収差を補正する配置であり、図6-(b)は糸巻き型収差を補正する配置である。たる型収差を補正するために、たる型収差に対応して同一面積の開口領域4を形成し、その残部に遮光層3を形成している。また、糸巻き型収差を補正するために、糸巻き型収差に対応して同一面積の開口領域4を形成し、その残部に遮光層3を形成している。本実施形態では遮光パターンを変化させて開口位置を変化させているが、画素配置自体を換えても同様の効果が得られる。

【0026】本実施形態において、低コストの撮像系を用いても、収差の少ない撮像画像を得ることが可能となった。

【0027】上記各実施形態においては、主に光電変換装置の光電変換素子の配置や遮光層の形態について説明したが、本光電変換装置の製造方法においては、特に各画素の形成において、レンズやミラーを含めた光学系の球面収差、非点収差、像面湾曲収差、コマ、歪曲収差等の各収差歪を補正するように、且つ被写体の形状そのものを直接ディスプレイに表現できるように、開口領域と遮光層の形態を正確にマスク形成しフォトリソグラフィを用いる半導体製造技術によって、容易に形成できる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光学系の収差の補正を光電変換装置上で行うことが可能となるため、光学系の簡単化、信号処理回路やソフトウェアの簡単化、画像再生精度の向上が実現できる。

【0029】従って、従来よりも低コスト、高精度の画像処理が可能となる固体撮像装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の概略図である。

【図2】本発明に用いるオートフォーカスのための光学系を示す概略図である。

【図3】本発明による解決手段を促す結像例を示す概念図である。

【図4】本発明による概念的構成図である。

【図5】本発明の第2実施形態の概略図である。

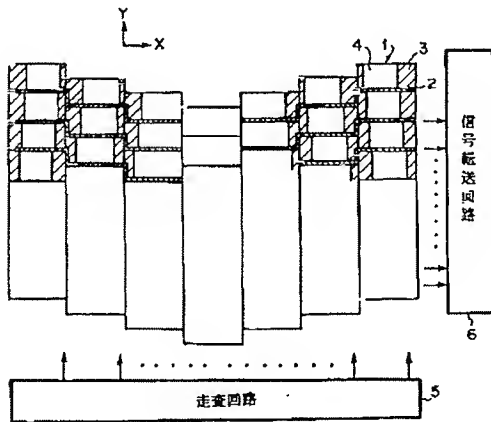
【図6】本発明の第3実施形態の概略図である。

【図7】従来例による光電変換装置の概念的平面図である。

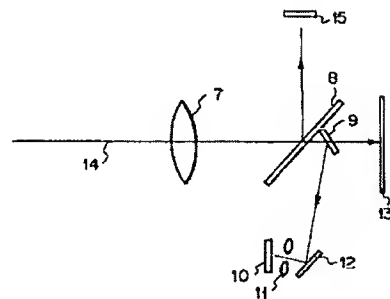
【符号の説明】

- 1 光電変換素子
- 2 出力線
- 3 遮光層
- 4 開口領域
- 5 走査回路
- 6 信号転送回路
- 7 結像レンズ
- 8 クイックリターンミラー
- 9 サブミラー
- 10 光電変換装置
- 11 メガネレンズ
- 12 ミラー
- 13 シャッター
- 14 主光軸
- 15 ファインダー

【図1】



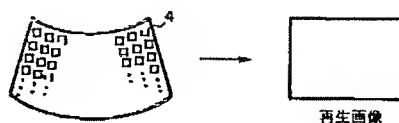
【図2】



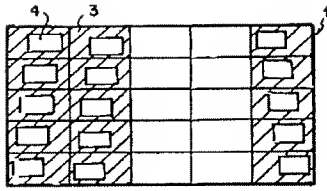
【図3】



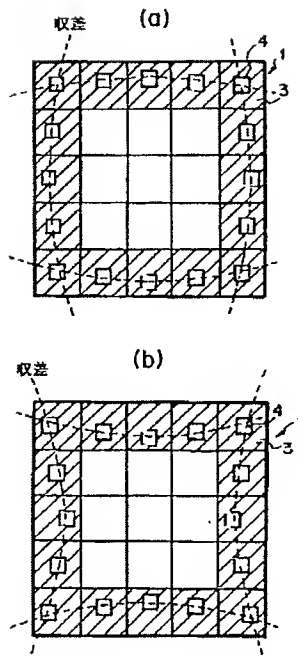
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

